(2) 回収した鉛弾混じり土砂の乾燥方法

現場の声

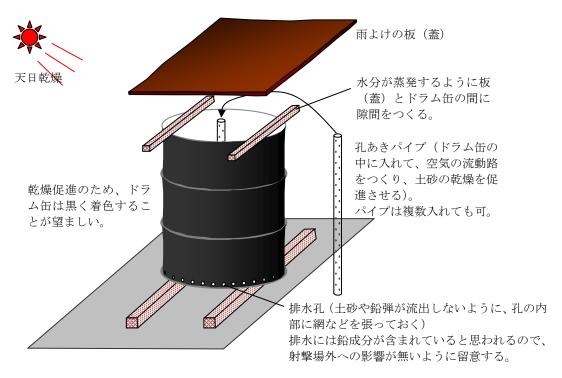
・回収した鉛弾混じり土砂をできるだけ手間をかけずに乾燥させたい。良い方法はないか?

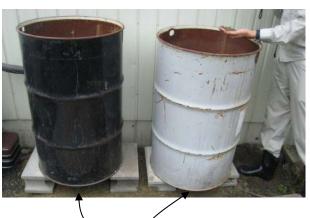
回答

ここでは、天日乾燥で工夫している事例を示します。一般的には天気の良い日に土砂を薄く広げて太陽の光に当てることで乾燥は数日で済みますが、広い面積が必要です。また、広げた土砂をあらためて集める作業も生じます。ここで紹介するドラム缶を用いた方法では、乾燥までに数週間から数ヶ月を要しますが、比較的狭い場所でも適用できます。

ただし、粘土質の土砂などで水分が多い場合は乾燥しにくいので、23ページに示すような加熱乾燥方式の土砂分別機を用いることも考えられます。

【対策例】







季節や水分状況によって異なるが、数 週間から数ヶ月で乾燥が進む。 ただし、湿った粘土質の土壌の場合は 乾燥しにくい。

18

(3) 鉛弾と土砂の分別について

現場の声

・回収した鉛弾混じり土砂の分別が容易でない。良い方法はないか?

回答①

ここでは、射撃場内で比較的簡単にできる方法として、一篇と風力を利用した方法を紹介します。 この方式を用いれば、射撃場内から回収した鉛弾混じり土砂から、鉛弾をきれいに分別することが できます。ただし、比較的乾燥した土砂には適用できますが、水分の多い粘土質の土には適用困難 な場合があり、そのような場合には②に示す加熱乾燥方式の分別機の適用が考えられます。



【対策例】

風力分別機の全景。人力による 篩 を通過した鉛弾混じり 土砂はベルトコンベアにより左手前の分別機に投入される構造となっている。

【対策費用】

風力分別機:70万円程度





ふるい

ここに鉛弾混じり土砂を投入 し、人力で振動させて大きな石 や落葉等を取り除く。



。 篩を動かしている状況。

段差を設けたレールの上を左右に動かすことで振動が加わり、土砂が篩を通過する構造になっている。

篩の目は3mm程度で、鉛弾が通過するようになっている。 写真の現場では、土砂が適度に湿っていたためほとんど 粉塵は発生していなかったが、粉塵が発生する場合は防 塵マスクを装着する必要がある。



粉塵を吸い込む可能性がある場合は、防塵のためにマスクを装着する必要がある。なお、マスクが無い場合は、タオル等でも代用は可能。





風力分別機による土砂と 鉛弾の分別の状況。分別機 に投入された土砂が落下 する際、内蔵された扇風機 により土砂は横に吹き飛 ばされ、比重の重い鉛弾の み下の容器に落下する。



きれいに分別された鉛弾。

回答②

ここでは、湿った粘性土を対象として開発された分別機を紹介します。粘性土の乾燥を促進するためにこの機械ではバーナーを用いています。ただし、鉛の融点は 327.3℃と金属の中では比較的低いため、バーナーで加熱しすぎると融けて分別できなくなります。乾燥を促進しながらも鉛が融けることがないように調整して使用する必要があります。



湿った土砂の状況。 このように粘性土の場合、2.(2)に示したような「ドラム缶による自然乾燥」は、乾燥時間がかかりすぎて適用しにくい。 また、①で紹介した分別機でも対応できない。



【対策例】

加熱乾燥方式の分別機の全景。鉛弾混じり土砂を右手前に投入し、奥の円筒形の部分に土砂を流す。円筒形の部分は回転するとともにバーナーで鉛弾の温度を融点以下に維持できるように調整しながら加熱されており、鉛弾混じり土砂は徐々に乾燥する。





バーナーで適度に加熱し、鉛弾混じり土砂を乾燥させているところ。 赤い炎が中央の円筒形のメッシュの部分に見える。



円筒形の内部。内部が回転することにより、 内部の羽で鉛弾混じり土砂が手前に運ばれ、 乾燥されつつ、円筒形のメッシュを通って鉛 弾のような小さな粒径のものとそれ以上の大 きな粒径のものに分別される。

乾燥した鉛弾混じり土砂(粒径が小さいもののみ)は、更にフルイや風力により鉛弾と土砂に分別される。

回答③

ここでは、水洗い方法の中で比較的少量を対象にしている状況を紹介します。この作業では、前段階としてあらかじめ2mm程度のふるいによって、鉛弾と微細な土の粒子のみにしておく必要があります。それを水洗いすることで微細な土の粒子が流れ落ち、鉛弾のみが分別されます。



【対策例】

鉛弾に付着した微細な土を洗い流している 状況。

射撃場内の土の状況によっては、前項(1)(2)で示した分別機で分別した後も鉛弾に微細な土粒子が付着していることもある。



篩 (フルイ) の目は鉛弾が通過しないように 2mm 弱に調整してある。

洗浄に用いた水には鉛が含まれていることから、排水溝などに直接流さずに、専門の廃棄物 処理業者に処理を依頼する必要がある。



水切りをして、トレーに集める。 ここではトレー内の鉛弾は自然乾燥させていた。



3. 表流水の処理

(1) 表流水の処理について

現場の声

・降雨後などに射撃場内から濁水が流出する。適切な対処方法はないか?

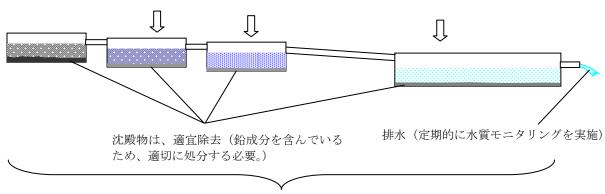
回答①

射撃場から鉛成分を含んだ水が場外に流れ公共用水域や飲用井戸等で水質汚濁が生じないようにする必要があります。ここでは、水処理方法の一例を紹介します。水処理に関しては、水質モニタリングを定期的に実施し問題がないことを確認することが重要です。

【対策例】

適宜、凝集沈殿材*などを添加

※ 無機凝集材 (例えば、ポリ塩化アルミニウム; PAC) や高分子凝集材 (アニオン性ポリマーなど)。水質や濁度に応じて適切な凝集材を選定する必要がある。



沈殿池(サイズや数、流路長さなどは射撃場の状況に応じて設定する)



上流側の沈殿池。



凝集材のタンクの状況。ここでは水路の途中にタンクが設置してある。



下流側の沈殿池 (この水を処理した上で排水する)

回答②

水処理方法の一つとして鉛を吸着する資材による水処理があります。ここでは、射撃場で実際に 適用されている事例を紹介します。



【対策例】

排水処理のための水槽。

中には人工ゼオライトが充填されており、内部を水 が通過する間に鉛成分が除去される。

人工ゼオライトはコスト高だが、鉛除去に関する実 証があり、効果が期待できる。

なお、水質浄化のために木炭等を試験的に適用して いる射撃場もある。